محـــاضرة (2)
جانب الإنسان من التفاعل بين الإنسان والحاسوب
The human side of human-computer interaction
إختلاف المستخدمين وخصـائص الفــهم والإدراك

الإنسان هو الكائن الوحيد الذي تطور نمط حياته عبر العصور، وهو في تطوير مستمر لوسائل عيشه وطرق تعامله مع كل ما حوله بما فيها الانظمة المختلفة. وفي اي عملية تواصل او تعامل بين كائنين مختلفين لا يمكن لطرف ان يفرض طريقته في التعامل على الآخر، فلو أخذنا مثلا البشر والآلات فان للبشر متطلبات لا تتوفر في الآلات مثل التعب والارهاق والقصور في الإدراك والعاهات الدائمة والمؤقته.
وللنجاح في تصميم أجهزة وانظمة محوسبه صالحة للاستخدام البشري (تصميم نظم تفاعل بين الإنسان والحاسوب) أدرك مصممو الحاسوب أن دراسة العنصر البشرى (الذي تحكمه غرائز شخصية ونوازع وثقافة مجتمعية في التعامل مع كل ما حوله) تـؤدي إلـى تطوير نظم أكثر مرونة وآمناً وأسهل في استخداميتها وفهمها. فبفهمنا لسلوكيات وأفعـال البشـر وتفاعلهم ومزاجياتهم (التي تختلف من شخص لآخر وتتأثر بالكثير من النواحي النفسية والجسمانية) يمكننا أن نصمم نظماً تدعم احتياجاتهم وتكون أكثر فائدة. ويتم هـذا بمعرفة الإختلاف بين المستخدمين لنظم التفاعل أولا، ثم دراسة خصائص الفهم والإدراك البشري والأوجه الاجتماعية والمنظومية للسلوك البشري. ولأجل النجاح في تصميم وبناء نظم تفاعل صديقة للبشر لابد من الإجابة على الأسئلة الآتية:

- هل جميع المستخدمون متشابهون بما فيهم المصمم؟
- كيف يفهم الانسان ؟
- ما الذي يقلقه ويشعره بالنفور ؟
- ما الذي يشعره بالارتياح ؟
- ما الذي يخدع حواس الإنسان ويجعله يخطئ الفهم والتصرف ؟
- كيف واين تخزن المعلومات بذاكرة الإنسان ؟
- كيف يتذكر الإنسان ؟

أنــواع المســتخدمين

الاختلافات كثيرة فـي الدوافع والأمـزجه والمشاعر ولبعضهم أحكام مسبقة ومخاوف وهم يقعون في الاخطاء ويسيئون الحكم، وللبعض الآخر قدرات على الاستجابه للأفعـال الخارجية، وحل المشاكل المعقدة وللبعض القدرة على القيـام بالأعمـال الإبداعيـة، فهذا يعنـي تفاوت القدرات والامكانيات العقلية والنفسية للبشر.
في الماضي لم تكن هذه الصفات البشرية ذات أهمية عند تصميم النظم والآليـات لأنهم كانو يعتقدون أن الإنسان عموماً يستطيع أن يتعلم ويستخدم النظم مهمـا بلـغ تعقيدهـا . ولكنك قد تلاحظ في الحياة العامة أن البشر يختلفون في أرائهم عند استخدام جهاز معين .فإذا سألت مجموعة من الناس عن أرائهم في استخدام الحاسوب فلاشك أنك ستتلقى آراءاًمختلفة ومتفاوتة، بعضهم يراه سهلاً وبعضهم يشتكي من صعوبة التعامل معه أو فهمه .
وبهذا يمكننا تصنيف مستخدمي الحاسوب (مستخدمي أنظمة التفاعل بين الإنسان والحاسوب) إلى عدة فئات :

- **جـدد:** أي شخص يكون مستخدماً جديداً في مرحلة من المراحل، والغالبية يرغبون في تعلم انجاز مهام معينة بأسرع ما يمكن أكثر من ميله لتعلم كل تفاصيل التطبيق، ونجد أن استخدام القوائم أفضل عند المستخدمين الجدد من استخدام سطر الأوامر لأنها أسهل في تمييز الأوامر المعينة والاختيار من القائمة بدلاً مـن تـذكر الأ وامر، ولكن يجب ألا ننسى ان استخدام القوائم قد يتطلب معرفة باسـتخدام الفـأرة وتحريكهـا واستخدام ازرارها.
- **خـــبراء:** لهم القدرة على استخدام الحاسوب وتطبيق معين بشكل جيـد، ويمكـن تصنيف عامل ادخال البيانات، والسكرتيرة التي تجيد استخدام البرامج المكتبيـة ضـمن الخبراء، فالخبير يتميز بقدرات السرعة والكفاءة عند استخدام تطبيق معين. ويفضـل بعض المستخدمين الخبراء استخدام لوحة المفاتيح لتنفيـذ بعـض الأوامـر باعتبـار أن الضغط على زر لوحة المفاتيح أسرع من تحريك الفأرة للتأشير على منطقة معينة (خصوصا للمهام المتكررة الاستخدام).

m.mosadag@gmail.com د.محمد مصدق البدوي

- **عارضـون:** مستخدمون عابرون لأحد التطبيقات وقد لا يرغبون فـي أن يصبحوا خبراء في استخدامه. فالمستخدم العابر يتعامل مع تطبيقات الحاسوب وهـي ليست عملهم الأساسي ولايسعون نحو الكمال والاستخدام الأمثل لها. ومن أمثلتهم المعلم والمحامي والمدير، فهم يشبهون الخبراء في احتياجهم لاستخدام عدد محدد من المهـام ولكنهم يشبهون المستخدمين الجدد في رغبتهم في تعلم ما هو مهم وعدم سـعيهم نحـو الكفاءة والسرعة. وعموماً لا يضع المصمم هذا المستخدم العابر في الاعتبار بعيداً عـن المستخدم الجديد والمستخدم الخبير.
- **كبار الســن:** أمية الحاسوب تعتبر منتشرة بشكل كبير في العالم وخاصة بين كبار السـن بالإضافة لانهم يعانون من رهاب التقنية، ولا بد من أن يضع المصمم هذه المعلومات في الاعتبار. يجب أن يتم تصميم كتيبات الارشادات والوثائق المساعدة بشكل داعـم ومشـجع لهم لأن كبار السن يحبون قراءة الوثائق المساعدة قبل البدء في استخدام البرمجيات وهـم أفضل من صغار السن في هذا المنحى.
- **ذوي الاحـــتياجات الخاصـــة:** توجد مجموعات مختلفة من المستخدمين من ذوي الاحتياجات الخاصة مثل الذين لـديهم إعاقة نظر والذين لديهم اعاقة سمع وغيرهم. فتوجد بعض البرمجيات المصممة لهم مثل نظم تمييز الكلام ونظـم توليـف الكـلام وكليهما يجعل المعلومات مسموعة بدلاً من مرئية علـى الشاشـة فيستطيع من لديهم إعاقة سمع ادخال المعلومات للحاسوب بالصوت كما يمكـنهم سـماع المعلومات الخارجة من الحاسوب بدلاً من رؤيتها. توجد عدة برمجيات مصـممة لكـل مجموعة من ذوي الحاجات الخاصة راعى فيها المصمم تلك الاحتياجات الخاصة.
- **العامــــلون في مجـــموعات:** إن نظام العمل التعـاوني المـدعوم بواسـطة الحاسـوب يسمح لمستخدمين في أماكن متفرقة بالاتصال مـع بعضهم البعض للقيام بمهام مشتركة. ويتطلب هذا العمل تصميم بيئة تفاعل مناسبة تعتمد علـى علم الاجتماع. معظم هذه النظم تعتمد على استخدام لوحة مشـتركة تكون مرئية للجميع ويستطيع أي مسـتخدم فـي المجموعـة أن يضـع المعلومات عليها.

خصائص الفهم والإدراك لدى الإنسان

هناك العديد من الخصائص التي يجب أن يهتم بهـا مصـمموا نظم التفاعل بين الإنسان والحـاسوب، نذكر منها:

1/ الفهـم البشـــري Human Perception

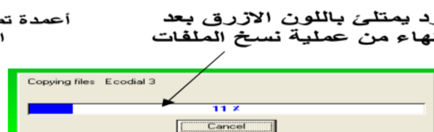
إن فهم البشر للأشياء لايتم بمجرد الاتصـال سمعياً وبصرياً، فهو عملية نشطة تتضـمن تفسير المعلومات وتصنيف المعاني. المعرفة المخزنة في عقله تمكنـه مـن تفسير المعلومات بنفس الطريقة ولكن في بعض الحالات تكون المعرفة المخزنة غيـر كافية لتفسير صياغ جديد لمعلومة ما. فمثلا: عندما يحاول الطفل التعامل مع الدراجة ذات الإطارين لأول مرة وكان قد اعتـاد الدراجة ذات الإطارات الثلاثة فإنّه يسترجع ما عنده من أفكار وطرق عن التعامـل مع الدراجة الثلاثية، ولكنه يواجه بمشكلة التوازن الذي يجـب ضـبطه حتـى لا يسقط. فيقوم بتعديل الخطة بتناول معرفة جديدة تتناول موضـوع التوازن. وهذا ما يحدث للمستخدم عندما يتعامل مع نظـام حاسوب أو تطبيق برمجيات جديد وقد لا يمتلـك المسـتخدم إطـار العمل المفهـومي conceptual framework الذي يساعده على تفسير معلومات الواجهة. حيث يبدأ المستخدم في التعامل مع النظام جديد بتطبيق الافكار والطرق الموجـودة لديـه فإذا فشل في هذا قام بتعديل الخطة باللجوء الى تطوير معرفة جديدة وطـرق جديدة.

2/ الإدراك الحسـي (الحركة والتغير والفهم) (Movement, Change, and Perception

يعمل نظام الإدراك الحسي لدى البشر علـى اهمـال البيانـات المتصـلة ويركـز علـى المتغيرات في البيانات لذلك عنـد تصميم الواجهات يجب وضع نظام الإدراك الحسي في الاعتبار.إن المستخدم يلاحـظ المتغيرات على الشاشة (الأشياء المتحركة) ولكن إن بقيت المعلومات على الشاشة ساكنة (الصور الساكنة) ستصبح جزءاً مـن الخلفية الإدراكية ويتم اهمالها. ومن هنا جاءت أهمية تصميم الأشكال المتحركـة التـي تـدل علـى استمرار عملية ما وتقدم التشغيل، مثل: تركيب برمجيات في الحاسوب غالباً ما نـرى أقراص متحركة تدل على زمن انتهاء العمل أو أعمدة تمتلئ بلون معين عند الانتهاء من العملية (مثلا عملية: نسخ او حذف او تثبيت).

عمود يمتلئ باللون الازرق بعد الانتهاء من عملية نسخ الملفات

أعمدة تمتلئ بعد تركيب البرنامج

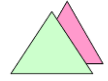




3/ إدراك العمق والآثار ثلاثية الأبعاد Depth Perception and 3-D Effects

يحس الإنسان بالعمق في الأشياء التي يراها نتيجة اختلاف بسيط بين الصورة التي تراها العين اليسرى وتلك التي تراها العين اليمنى. مثلاً: هذا خذ قلماً وامسكه على بعد زراعك أغمض إحدى العينين واجعل القلم محاذياً لحافة باب أو نافذة، ثم افتح هذه العين وانظر بالعين الأخرى للقلم سترى أن القلم لم يعد محاذياً لحافة الباب.

هذه الخاصية تسمى العمق أحادي العين eyed-one depth وقد استند مصممو الأشكال ثلاثية الأبعاد على هذا المفهوم لاظهار الصور بعمق خادع على الشاشة. وبعض تلميحات العمق أحادي العين التي يستخدمها المصممون:



- التداخل Interposition: إذا وضع كائن فوق آخر ليخفي جزءاً منه كما تظهر المثلثات بالشكل أمامنا فإن المستخدم يفهم الشئ المخفي كما لو كان خلف الأول وعلى بعد منه.



- السعات النسبية Size Relative: إذا كان لدينا كائنان أحدهما أكبر من الثاني فإن الأكبر يبدو للعين أقرب من الثاني كما نرى في الدوائر في الشكل أمامنا.



- الظل Shadow: الظل الخفيف الذي يبدو حول الشئ يعطي تلميحاً بالوضع النسبي لهذا الشئ أو يجعله ثلاثي الأبعاد مثل: الأزرار التي تستخدم في الواجهة الرسوماتية للحاسوب كثيراً ما تبدو ثلاثية الابعاد بسبب الظل المرسوم حولها كما في الشكل أمامنا.

4/ إدراك الألــوان Color Perception

إن نسبة الرجال الذين يستطيع إدراكهم الحسي فهم الألوان هي 92 % بينما تكون هذه النسبة للنساء هي 99 % وهذا يجعل الألوان عنصراً هاماً في عملية التصميم .

وتستخدم الألوان في الواجهات الرسوماتية للتأكيد على جزء من شاشة العرض مثل المنطقة التي تطلب دخلاً من المستخدم .والجمع بين الألوان له أسس، فمثلاً تبدو النصوص أكثر وضوحاً إذا كانت بلون غامق على خلفية فاتحة، وغالباً ما يفضل اللون الأبيض للخلفية. وهناك إرشادات هامة يجب ان يتبعها المصممين في استخدام الألوان لتحسين التفاعل، نذكر منها على سبيل المثال:

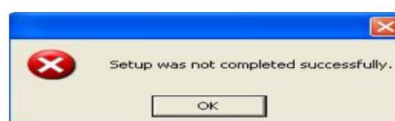
- استخدم خمسة ألوان كحد أقصى بزيادة أو نقصان للونين.
- استخدم نفس الألوان في المجموعات ذات العلاقة.
- استخدم الألوان ذات التشبع العالي لجذب الانتباه.

5/ إدراك معاني الرموز والايقونات Semiotics and Icons

إن علم الرموز معني بكيفية إعطاء الكائن معنى بدلالة رمز معين، وفي تطبيقات الحاسوب تستخدم العلامات وهي على شكل أيقونات. ولكننا نلاحظ أيضاً ان بعض الأيقونات المستخدمة في تطبيقات الحاسوب لا تصف الشئ الذي تصفه بوضوح وهذا يؤدي إلى ضعف فهم المستخدم لها وبالتالي إلى ضعف الاستخدام .

إن واجهة المستخدم الرسوماتية GUI مثل واجهة نوافذ مايكروسوفت وماكينتوش تستخدم رموز وأيقونات بشكل كبير، ولكنها تعتمد في التصميم على سهولة فهم المستخدم لها مما يؤدي إلى سهولة استخدامها. فكثرة استخدام بعض الأيقونات أو الرموز يجعلها مألوفة للمستخدم أينما رآها، وهذا يسهل عملية التعلم. مثلا: بعض العلامات التي تحذر المستخدم أو تشير إلى وجود خلل في البرنامج.





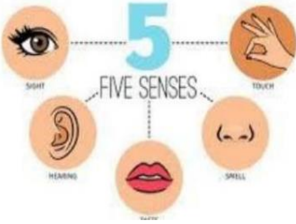
6/ إدراك مفــهوم أيقونات الانفعالات Emoticons

وهي رموز للتعبير عن انفعالات المستخدم مثل السعادة والحزن والغمز والتجهم وغيرها، وقد أصبحت هذه الرموز شائعة الاستخدام في كثير من تطبيقات الإنترنت مثل التخاطب الفوري والبريد الإلكتروني. بعض هذه الأيقونات مبنية على كتابة وبعضها مبني على أيقونات رسوماتيه.

الانفعال	الرمز المكتوب	الأيقونة
سعيد	:-)	
حزين	:-(	
يغمز	;-)	
يصرخ	:-o	

إســـتخدام الحـواس البشـــرية كوسائل للإدراك

للحواس دور كبير في إدخال المعلومات للذاكرة البشرية، والتي لها خصائص معينة تساهم في إنجاز عملية البحث وإسترجاع المعلومات واتخاذ القرارات بناء عليها. وعكس الحال عند الحواسيب فان هذه العمليات عند الإنسان كلها تتاثر بالنواحي النفسية والإجتماعية والدينية.



يتواصل ويتفاعل الإنسان مع محيطه ويحقق الإدراك من خلال إرساله واستقباله للمعلومات عبر هذه الحواس والمتمثله في: البصر والسمع واللمس والحركة والتذوق والشم والمحركات.

1/ الإدراك عبر الرؤية البصرية

الرؤية هي المصدر الرئيسي في تامين عملية التواصل وإدراك الأشياء لدى الإنسان، اضافة لان فقدان البصر قد يعطل بعض الحواس الاخرى وكل ذلك ينعكس على طريقة تصميم نظم الحواسيب.

آلية الإدراك البصري: تتم عملية الإدراك البصري عند الإنسان بمرحلتين:

- مرحلة إستقبال المثيرات من المنظر الخارجي: حيث تستقبل العين اشعة الضوء المنعكسة من المشاهد المرئية ثم يتم تحويلها الى نبضات كهربية ترسل الى الدماغ لادراكها.
- مرحلة التعرف وادراك الاشياء المنظوره (تفسير المثيرات البصرية): حيث يقوم الدماغ بتفسير وادراك المشهد وتمييزه.

قد تعاني عملية الإدراك البصري من قصور في تمييز المشاهد احيانا وذلك نتيجة لعومل مختلفة مثل:

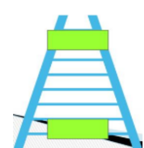
- حجم الأشياء المراد تمييزها.
- بعد المسافة.
- الالوان الداخلة في تمثيل عناصر المشهد.

ورغم ذلك قد ينجح الادراك البصري للعين في تفسير وادراك مشاهد غير كاملة المعالم.

عوامل مؤثرة في الإدراك البصري لدى البشر:

يتاثر الادراك البصري للانسان بالعديد من الظواهر الفسيولوجية للعين، ويجب اخذها في الاعتبار عند تصميم المرئيات ضمن نظم التفاعل:

- **تأثر الإدراك ببروز المرئيات:** بروز نواحي او عناصر من مشهد بصورة يجعلها اكثر جذبا للانتباه من غيرها من عناصر المشهد (ثابت او متحرك)، والإبراز يتخذ العديد من الأشكال إفراد اللون أو الحجم او الحركة. وتستخدم هذه الخاصية في تصميم نظم التواصل التي يتخللها جذب لانتباه المستخدم لاشياء معينة دون غيرها.
- **تأثر الإدراك بالمألوف:** قد تصعب الرؤية وتمييز بعض المشاهد، حينها يلجأ العقل البشري للاستعانه بالعناصر المالوفة ضمن المشهد المرئي وقد يساعد ذلك في إدراك ما استصعب تمييزه او رؤيته بادئ الأمر.
- **تأثر الإدراك بالخداع البصري:**
  - **ظاهرة خداع بونزو Ponzo:** تقول الظاهرة ان العقل البشري يفسر الأشياء تأثرا بالخلفية. ونتيجة لذلك يحدث ان يخطئ البشر في ادراك الشكل الحقيقي لما يتم رؤيته من بعض المشاهد.



  - مثلا: وضع جسمان متساويان في موضعين مختلفين بين خطان منحرفان كخطوط السكة حديد سيبدو الجسمان مختلفان في الحجم.
  - **ظاهرة خداع مولر Muller:** خدعة هندسية بصرية تؤثر في إدراك البشر لبعض المشاهد ونتيجة لذلك قد يقوم الانسان باتخاذ قرارات غير صحيحة. حيث يبدو للمشاهد ان هناك فرق واضح في اطوال مجموعة من الخطوط المذيلة بأسهم الا انه في الواقع جميع تلك الخطوط متساوية في الطول.
  - **ظاهرة الخداع البصري:** تشبع المستقبلات البصرية في الشبكية داخل العين نتيجة التركيز في النقطة الصغيرة في جزء معين من المشهد تؤدي الى تهيآت بصرية.

2/ الإدراك عبر القراءة

القراءة هي احد مكونات عملية التواصل ووسائل التفاعل، حيث يلجأ المستخدم احيانا لقراءة معلومات معروضة للتعلم او لتلقي اي تعليمات يمليها طرف التواصل الآخر (بشرا او آلة).
القراءة لاتشمل فقط تمييز وادراك الاشكال المرئية بل ان لها تحدياتها التي تتجاوز تمييز اشكال الحروف. ولهذه المسالة تاثير كبير في تصميم نظم وواجهات التفاعل.

آلية الإدراك عبر القراءة: تتم عملية الإدراك بواسطة القراءة بمراحل ثلاث هي:

- تمييز أشكال المقروءات (الإدراك البصري): حيث يتم من خلال حركة العين للمسح المرئي لمشهد الكتابة ثم تلي ذلك عملية التثبيت وهي تمثل عملية تمييز عناصر المشهد(حروف، ارقام، رموز، غيره).
- ترجمة وفهم معاني الكلمات إعتمادا على المعرفة المسبقة للقارئ بالدلالات اللغوية.
- التحليل الصرفي والدلالي على مستوى فهم الجمل والفقرات الكاملة.

عوامل مؤثرة في الإدراك عبر القراءة:

- بيئة القراءة: حيث تتاثر القراءة بالعديد من العوامل ضمن بيئة ما يراد قراءته ومنها:
  - التبايـن: يمثل معدل الاختلاف بين حدة الحروف المقروءة والخلفية التي تعكسها.
    - ✓ تباين سلبي: الاحرف غامقة اللون على خلفية باهتة (يزيد من حدة البصر ووضوح النص).
    - ✓ تباين إيجابي: عكس التباين السلبي تماما.



- عامل السـن: معدل القراءه لدى الكبار ابطأ من الصغار.
- حجم الحروف ونوعها: الكتابة بالاحرف الكبيره تساهم في قراءة ادق من الاحرف الصغيرة.
- وسيط القراءة: القراءة من شاشة الحاسوب ابطأ من القراءة من الكتاب.

3/ الإدراك عبر السـمع

بالرغم من أن حاسة السمع تعتبر حاسة ثانوية من حيث الاهمية مقارنة بالرؤية، إلا ان السمع يعد من احد أهم قنوا ت التعلم خاصة للذين فقدوا التمتع بحواس أخرى كالبصر مثلا.

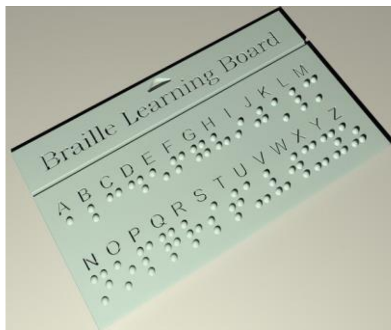
آلية الإدراك السمعي: تتم عملية الإدراك بواسطة القراءة بمرحلتين:

- إستقبال الأذن للإهتزازات والموجات الصوتية من حولها.
- تحويل الالموجات الصوتية للدماغ.

عادة لا يتم الإعتماد على خاصية السمع في تصميم نظم التفاعل ما عدا بعض التطبيقات خاصة التي تتعامل مع الكلام المنطوق مثل الإملاء الآلي، وكذلك نظم الوسائط المتعددة التي تتضمن استخدام الموسيقي والتعليق والمؤثرات الصوتية كنظم التعليم الالكتروني وخاصة الموجهة للاطفال. وايضا على صعيد الإخراج يمكن تبليغ رسائل تحذيرية او تنبيهات لمستخدمي نظم التفاعل والتوصل.

4/ الإدراك عبر اللـمس

رغم أن اللمس حاسة ثانوية للإدراك البشري إلا أنها قد تمثل الوسيلة الأهم للتعلم عند الأطفال وأيضا لبعض الاشخاص الذين يعانون من قصور في الحواس وطرق الإدراك الأخرى (لوحات مفاتيح بريل للمكفوفين).



قديما لم تشهد حاسة اللمس إستخداما مكثفا في تصميم النظم التفاعلية، وقد اقتصرت على الإيماءات التى توفرها لوحات المفاتيح او الفأرة ليتم التعامل معها بواسطة المكفوفين، ولكن حديثا إستخدام أسطح اللمس touchpad شكل إضافة كبيرة للتعامل مع النظم التفاعلية.